

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-297025

(43)Date of publication of application : 17.10.2003

(51)Int.Cl.

G11B 20/18

G11B 20/10

G11B 33/14

(21)Application number : 2002-095636

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 29.03.2002

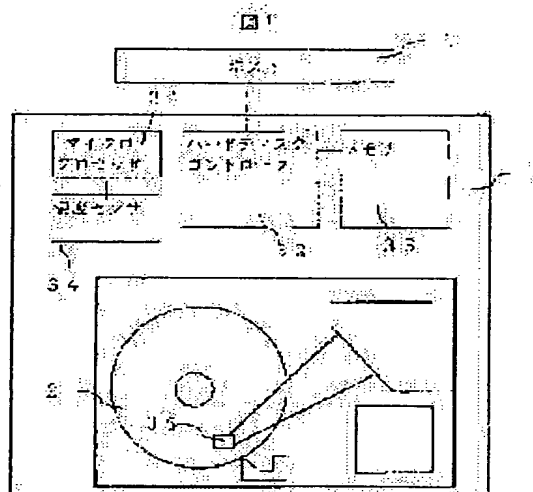
(72)Inventor : HARADA MASUTAKA

(54) DISK DRIVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure stable operation of a disk drive by checking a write fault to a disk at a temperature other than an operation warrant temperature and changing a write processing method.

SOLUTION: The disk drive is provided with a temperature detection means 34 for detecting a temperature of the disk drive and a discrimination means for discriminating whether or not the temperature detected by the temperature detection means 34 is within a range of the temperature warranting the operation of the disk apparatus. The disk drive validates a write cache function and an automatic substitute function when the determination means determines that the temperature is within a range of the operation warrant temperature, executes write to the disk when receiving a write command, invalidates the write cache function and the automatic substitute function when the determination means determines that the temperature is at the outside of the range of the operation warrant temperature, and executes verification after the write to the disk when receiving a write command so as to confirm whether or not the write is normally executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-297025

(P2003-297025A)

(43) 公開日 平成15年10月17日 (2003. 10. 17)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 20/18

識別記号

5 2 0

5 2 2

5 5 2

5 7 2

F I

G 1 1 B 20/18

テームト(参考)

5 2 0 C 5 D 0 4 4

5 2 2 Z

5 5 2 A

5 5 2 D

5 7 2 B

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-95636(P2002-95636)

(22) 出願日

平成14年 3 月29日 (2002. 3. 29)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 原田 益孝

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージ事業部内

(74) 代理人 100093492

弁理士 鈴木 市郎 (外 1 名)

Fターム(参考) 5D044 BC01 CC05 DE48 DE64 EF05

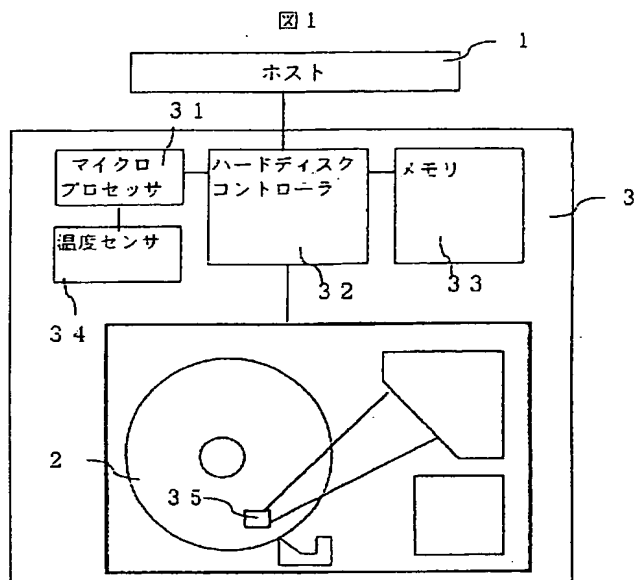
FG19 GK12

(54) 【発明の名称】 ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 動作保証温度外でのディスクへの書込み異常をチェックし、ライト処理方法を変更することによりディスク装置の安定動作を確保すること。

【解決手段】 ディスク装置の温度を検出する温度検出手段34と、温度検出手段34により検出された温度がディスク装置の動作を保証する温度範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、を備えたディスク装置であって、判定手段により動作保証温度範囲内と判定された場合は、ライトキャッシュ機能を有効にするとともに自動交替機能を有効にして、ライトコマンドを受領したときディスクへのライトを実施し、判定手段により動作保証温度範囲外と判定された場合には、ライトキャッシュ機能を無効にするとともに自動交替機能を無効にして、ライトコマンドを受領したときディスクへのライト後にベリファイを実施し、正常にライトできたか否かを確認するディスク装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク装置の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により検出された温度が前記ディスク装置の動作を保証する温度範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、を備えたディスク装置であって、

前記判定手段により動作保証温度範囲内と判定された場合は、ライトキャッシュ機能を有効にするとともに自動交替機能を有効にして、ライトコマンドを受領したときディスクへのライトを実施し、

前記判定手段により動作保証温度範囲外と判定された場合には、ライトキャッシュ機能を無効にするとともに自動交替機能を無効にして、ライトコマンドを受領したときディスクへのライト後にベリファイを実施し、正常にライトできたか否かを確認することを特徴とするディスク装置。

【請求項2】 請求項1に記載のディスク装置において、

前記ベリファイによりエラーが発生した場合に、ライト処理を規定回数までリトライし、

前記リトライが規定回数に達したとき、動作保証温度範囲内に復帰するまで以降のライト処理を禁止するとともにホストへライトエラーを報告することを特徴とするディスク装置。

【請求項3】 請求項1に記載のディスク装置において、

前記ベリファイによりエラーが発生した場合に、ライト処理を規定回数までリトライし、

前記リトライが規定回数に達したとき、エラーしたセクタアドレスをメモリ上の再ライト管理テーブルに登録してディスク装置へのライト禁止を設定することを特徴とするディスク装置。

【請求項4】 請求項1に記載のディスク装置において、

前記ベリファイによりエラーが発生した場合に、ライト処理を規定回数までリトライし、

前記リトライが規定回数に達したとき、エラーしたセクタアドレスをメモリ上の再ライト管理テーブルに登録し、

前記判定手段により動作保証温度範囲内になったと判定された場合に、前記エラーしたセクタに特定のデータパターンで再ライトすることを特徴とするディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報記録再生に用いるディスク装置に関し、特に使用温度など耐環境性が厳しく要求される場所、例えば自動車に搭載されたときのディスク装置の動作態様に関する。

【0002】

【従来の技術】 外部記憶装置として用いられる磁気ディ

スク装置は、一般的にパーソナルコンピュータに搭載されることを想定しており、動作を保証する温度範囲が仕様上定められている。例えば、従来の磁気ディスク装置は5℃～55℃程度を動作保証する温度としている。従来の磁気ディスク装置においては、動作保証温度外でディスクへライトしたときのデータ保証に関する有効な技術が無く、動作保証温度外ではライト動作を禁止するなどの処置を取ることに留まっている。

【0003】 磁気ディスク装置の動作保証温度外でのデータ書き込みに関する従来技術が特開平9-245419号公報に記載されていて、これによれば、動作保証温度範囲を超える高温環境下でのデータ書き込みの異常発生を防止するために、磁気ディスク装置に温度センサを設置し、このセンサによる検知温度が動作温度範囲を超える場合に、データ書き込みを禁止するとともに、VCMなどの発熱源の動作を停止させて装置内の総発熱量を抑制して温度を一時的に低下させて、この期間に書き込み動作を行うようにしている。

【0004】 また、特開2001-57010号公報によれば、動作保証温度よりも低い低温環境下において、磁気ディスク装置が短時間で安定動作する環境を作るために、装置内に温度検出器を設けて、検出された温度が動作温度範囲よりも低い場合には、装置内の温度を上昇させる構成部材に選択的に電源を供給して装置温度の上昇を図ろうとするものであり、具体的には温度上昇に繋がる部材、例えば、シーク動作を実施させたりCPUをフル稼働させて、HDD自体の構成要素で温度上昇させることが開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 近年、磁気ディスク装置は、パーソナルコンピュータ以外の機器に使用され始めている。例えば自動車に搭載されるナビゲーションシステムにおいては、環境温度が厳しい条件で使用されるため、磁気ディスク装置のライトデータ及び動作保証が困難な状況である。磁気ディスク装置においてはこの動作保証温度外での動作をさせたとき、特に低温環境下においては、ライト動作はできたが、後から読み出しを実施するとリードエラーが生じるという課題があった。換言すると、低温環境下でライトした際に、実際にはライト過程でデータ破壊があった可能性も有り得るが、具体的なエラー検出はなかったのでライト動作が正常であったと見なされるが、現実には正常にライトできていなかったという課題があった（リード動作においては、動作保証温度外であるか否かに関わらずリード自体のエラーは生じていないという前提）。

【0006】 また、一般的に性能向上を目的として、ライトキャッシュ機能が用いられている。ライトキャッシュ機能は、ホストが発行したライトコマンドに対して、そのデータを一時的にメモリに格納してディスクへのライトが終了していなくてもメモリにデータのライトが終

了した時点で、ホストに終了報告し、その後ディスクにデータをライトすることで性能向上を図るものである。

【0007】このライトキャッシュ機能は、通常のアクセスでは、性能を向上させる点で有効であるが、動作保証温度外で動作をさせたとき、前述したように後から読み出しを実施するとリードエラーが生じるという課題があるため、ホストへ正常終了の報告をしているにもかかわらず、ライトデータの保証ができなくなる場合が生じる。

【0008】また、従来技術を示す前述した特許公報では、装置内に設置された温度検出器からの検出温度が動作保証温度範囲内の温度に達するように、磁気ディスク装置の発熱量を加減した上で書き込み動作を実施しようとしている。したがって、これらの従来技術では、装置内の温度が保証温度範囲内に持ち来されるまで一時的には書き込み動作を中断せざるを得ないという課題がある。

【0009】本発明の目的は、このような課題を解決するためのもので、動作保証温度外でのディスクへの書き込み異常をチェックし、更にライト処理方法を変更することによりディスク装置の安定動作を確保するためのデータ保証機能を持つディスク装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は主として次のような構成を採用する。ディスク装置の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により検出された温度が前記ディスク装置の動作を保証する温度範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、を備えたディスク装置であって、前記判定手段により動作保証温度範囲内と判定された場合は、ライトキャッシュ機能を有効にするとともに自動交替機能を有効にして、ライトコマンドを受領したときディスクへのライトを実施し、前記判定手段により動作保証温度範囲外と判定された場合には、ライトキャッシュ機能を無効にするとともに自動交替機能を無効にして、ライトコマンドを受領したときディスクへのライト後にベリファイを実施し、正常にライトできたか否かを確認するディスク装置。

【0011】また、前記ディスク装置において、前記ベリファイによりエラーが発生した場合に、ライト処理を規定回数までリトライし、前記リトライが規定回数に達したとき、動作保証温度範囲内に復帰するまで以降のライト処理を禁止するとともにホストへライトエラーを報告するディスク装置。

【0012】また、前記ディスク装置において、前記ベリファイによりエラーが発生した場合に、ライト処理を規定回数までリトライし、前記リトライが規定回数に達したとき、エラーしたセクタアドレスをメモリ上の再ライト管理テーブルに登録してディスク装置へのライト禁止を設定するディスク装置。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態に係るディスク装置について、図1～図7を参照しながら詳細に説明する。図1は、ホストに接続されたメモリ内蔵の磁気ディスク装置の構成を示す図である。図1に示す構成は、例えば、ナビゲーションシステムなどに用いられ、その一部を構成する中央処理装置(Central Processing Unit)を含むホスト1と、外部記憶装置としての磁気ディスク装置3とを備えている。

【0014】前記磁気ディスク装置3は、マイクロプロセッサ31、ハードディスクコントローラ32、メモリ33、ディスク2を備え、更に、磁気ディスク装置3内の温度を検出する温度センサ34も搭載している。マイクロプロセッサ31は磁気ディスク装置3の制御を行い、ハードディスクコントローラ32は、ホスト1、ディスク2におけるデータ及びコマンドの授受などの機能を受け持っている。メモリ33は、ホスト1とディスク2とのデータ転送、ライトキャッシュ・リードキャッシュ機能に使用され、上位のホスト1からのアクセス応答のデータ授受の効率を高めるものである。

【0015】図2は磁気ディスク装置におけるディスク2の構成を示したものである。図2に示されるように、記憶媒体である複数のディスク2の各々の両面に同心円状に複数のトラック22が設けられており、各々のトラック22には、データの記録単位の一つであるセクタが複数個格納されている。個々のディスク2の両面には、それぞれディスク2の回転中心から距離が互いに等しい状態で当該ディスク2の径方向に同時に同一方向に移動して、目的のトラック22上への位置付け動作、すなわちシーク動作を行う複数のヘッド35が対向して配置されている。

【0016】このヘッド35を介して任意のトラック22に対する前記セクタのライト・リード動作が行われる。上位のホスト1からの任意のアクセスは、このシリンダ21番号、ヘッド35番号及びセクタ番号のアドレスなどを指定して行われるものである。

【0017】図3は、再ライト管理テーブル4の構成の一例を示したものである。図3に示す再ライト管理テーブル4は、不図示の不揮発性メモリに格納されており、動作保証温度外(例えば低温環境下)でのライト及びベリファイ動作(ライト直後にリードしてライトを検認動作する)でエラーしたときのセクタアドレスを登録し、動作保証温度内で当該セクタに正常に再ライトを実施した後に、前記登録を削除するように構成されている。換言すると、図3は、動作保証温度外で例えばライトエラーがあっても、動作保証温度内では正常にライトでき得るならば、その領域を交替領域とはしないように、管理するテーブルを示している。

【0018】次に、本発明の実施形態に関するコマンド処理制御動作の一例について説明する。図4は、コマン

ド処理の制御フローを示したものである。ホスト1は、ハードディスクコントローラ32にシリンダ21番号、ヘッド35番号、セクタ番号などを指示して磁気ディスク装置3に対するコマンドを発行する。

【0019】まず、磁気ディスク装置3は、コマンドを受領(101)すると、温度測定を実施する(102)。温度測定結果が動作保証温度内ならば、ライトキャッシュ機能禁止フラグの解除、自動交替機能禁止フラグの解除、及びライト禁止フラグの解除を実施した後(104~106)、コマンド処理を実施する(107)。このフローは正常時の通常動作である。ここで、ライトキャッシュ機能禁止とは磁気ディスクにデータ書き込みが完了した時点でホストにコマンド終了報告をすることである。従って、ライトキャッシュ機能禁止フラグの解除とは、ライトキャッシュへの書き込み完了の時点でコマンド終了報告をする機能を活かすことである。

【0020】また、自動交替機能について説明すると、まず、ディスクへの書き込みに際して、或るシリンダ、或るヘッド、或るセクタにおいてリトライを繰り返しても書き込みエラーが発生すると(リトライアウトすると)、ディスクのユーザエリア外の交替エリアの特定セクタに当該データを書き込むとともに、ディフェクトマップに交替元(或るシリンダ、或るヘッド、前記或るセクタ)と交替先(或るシリンダ、或るヘッド、前記特定セクタ)を記入して管理する。

【0021】更に、ディスクからのリードに際して、或るセクタがECCエラー等のエラーが出てリトライが発生し、読み出し困難なセクタを交替先に書き込むと共にディフェクトマップに交替元と交替先を記入して管理する。

【0022】以上のように、ライト又はリードに際して、2種類の交替機能が存するのである。本実施形態では、低温で書き込んだ場合にデータ破壊があった可能性もあるので当該データのリードに際してリードエラーと成り得ることもあり、上述したリードの交替機能を動作させておくと、ディフェクトマップが交替登録で溢れる可能性がある。このセクタを低温ではなくて動作保証温度で書き込みすれば正常に書き込める場合があったにも関わらず、自動交替機能を活かすと交替登録されることとなる。ここで、図4のステップ105において、自動交替機能禁止設定を解除すると云うことは自動交替機能を活かすことであり、ステップ103の動作保証温度内であれば、当然に自動交替機能を活かしても良いこととなるのである。

【0023】図4に示すステップ103において、動作保証温度外の場合は、図5に示す動作温度保証外のコマンド処理を実施する。最初に、ライトキャッシュ機能禁止フラグ(201)設定(ディスクに書き込んだ後に書き込み完了報告をするような設定)、及び自動交替機能禁止フラグ設定(上述した交替機能を不作動にする設

定)を実施する(202)。これにより、動作保証温度外でのライト動作でホスト1へのエラー報告が可能となり、更に動作保証温度外でのみエラーが発生するセクタに対して不要に自動交替登録するのを防止できる(保証温度外でのみエラーが発生し、保証温度内であればエラーしない可能性があるので、自動交替機能を不作動にしておいて、直ちにエラー報告処理をする)。

【0024】次に、ディスク2へのライト実施の有無を判定する(203)。ディスク2へのライト無しの場合は、コマンド処理を実施する(206)。ディスク2へのライトを伴う場合は、既にディスク2へのライト禁止設定がされているか判定する(204)。ディスク2へのライトが禁止設定になっている場合は、ホスト1へエラー報告を実施し、コマンド処理を終了する(205)。ここで、ディスクへのライト禁止というのは、或るセクタで一旦エラーが発生すればライトコマンドを受け付けない(ディスクへの書き込み動作をすることなく)処理のことである。図5において、低温で一旦エラーがあった場合に、ライト禁止が設定されていれば直ちにエラー報告をする。

【0025】ライトが禁止でない場合は、図6に示す動作温度保証外のディスク2へのライト処理を実施する。最初にリトライカウンタを初期化し(301)、ディスク2へのライトを実施する(302)。その結果、ライトエラーが発生した場合は、リトライカウンタに1を加算し(306)、リトライカウンタが規定回数N1に達するまでディスク2へのライト(302)を実施する。

【0026】ディスク2へのライトが正常に行われた場合は、今ライトしたデータの書き込み異常をチェックするためディスク2からリードする(304)。その結果、リードエラーが発生した場合、リトライカウンタに1を加算し(306)、リトライカウンタが規定回数N1に達するまでディスク2へのライトを実施する(302)。リードが正常終了した場合は、コマンド処理を終了する。

【0027】エラー発生によりリトライカウンタが、規定回数N1に達した時は、エラーしたセクタアドレスであるシリンダ値、ヘッド値、セクタ値を再ライト管理テーブル4に登録し(308)、ライト禁止フラグ設定を実施する(309)。その後、ホスト1へライトエラーを報告し(310)コマンドを終了する。

【0028】次に、図3に示す再ライト管理テーブル4(動作保証温度外でライト及びベリファイ動作でエラーしたときのアドレスを示したもの)に登録した後の動作の一例を図7を用いて説明する。コマンド処理終了後に以下の処理を定期的実施する。最初にコマンド受領の有無をチェックする(401)。コマンド受領があった場合は、本処理を終了しコマンド処理を実行する。図に示していないが、再ライト管理テーブル4に登録セクタが存在し登録セクタへのリードコマンドを受領した場合

は、リードエラーの発生率が高いため、登録セクタに対し自動交替処理を禁止とする。また、再ライト管理テーブル4に登録セクタが存在し登録セクタへのライトコマンドを受領、且つ装置温度が動作保証温度内の場合は、登録セクタへライトすることになるため、ライト実施後は再ライト管理テーブル4の登録セクタアドレスを削除する。

【0029】次に、コマンド無しの場合は、タイマカウンタがN2に達しているかチェックを行う(402)。タイマカウンタ(温度測定を定期的実施する機能)がN2に達していない場合は、本処理を終了する。タイマカウンタがN2に達している場合は、温度測定を実施する(403)。温度測定結果が動作保証温度外ならば、本処理を終了する。動作保証温度内の場合は、再ライト管理テーブル4に登録されているセクタに対し特定データパターンで再ライトを実施し(405)、その後再ライト管理テーブル4の登録セクタアドレスを削除し(406)終了する。動作保証温度外で書き込み異常が発生したセクタに再ライトすることで、当該セクタへのリードエラーの発生率が低減でき、自動交替登録の増大を抑止できる。また、特定データパターンをライトすることにより、磁気ディスク装置3の障害解析も実施可能となる。

【0030】以上説明したように、本発明の実施形態によれば、ディスク装置内の温度測定によって検出された温度が動作保証温度内か否かでライト処理方法の切替えを行うように設定されるものであり、動作保証温度外の場合は、ライトキャッシュ機能、自動交替機能を禁止し、ライトコマンド受領時は、ライト実施後にコマンド処理内でベリファイを実施し、書き込み異常が発生した場合は、動作保証温度内になるまでライトを禁止するように機能することも特徴の1つである。

【0031】以上の説明では、記録媒体として磁気ディスクを用いた場合の磁気ディスク装置について述べたが、本発明の技術はこれに限らず、記録媒体として光磁気ディスク、光ディスク等の記録再生できる全てのディスクについても適用可能なものである。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、温度情報によりライト制御方法の切替え、キャッシュ制御を変更することで、

装置の動作保証温度外に対するライトデータの信頼性を向上することができる。

【0033】具体的には、本発明の磁気ディスク装置によれば、前記温度測定によって検出された温度が動作保証温度内か否かでライト処理方法の切替えを行い、動作保証温度外の場合は、ディスクへのライト実施後、コマンド処理内でベリファイを実施することにより、動作保証温度外でライトデータの保証が可能となる。

【0034】また、ライトキャッシュ機能を禁止することで、ライト処理ができたか否かの報告ができ、ホストに対するライトデータの保証も可能となる。更に、自動交替機能を禁止することで不要な自動交替登録の増大も抑止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る、ホストに接続されたメモリ内蔵の磁気ディスク装置の構成を示す図である。

【図2】本実施形態に関する磁気ディスクの構成例を示す概念図である。

【図3】本実施形態に関する再ライト管理テーブルの構成内容を示す図である。

【図4】本実施形態に関するコマンド処理の動作フローを示す図である。

【図5】本実施形態に関する動作温度保証外でのコマンド処理の動作フローを示す図である。

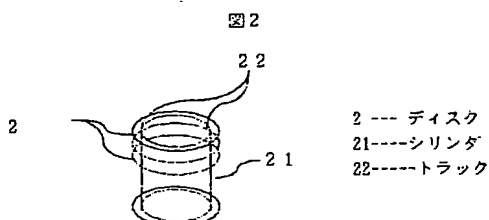
【図6】本実施形態に関する動作温度保証外のディスクへのライト処理の動作フローを示す図である。

【図7】本実施形態に関する再ライト管理テーブルに登録した後の動作フローを示す図である。

【符号の説明】

- 1 ホスト(上位処理装置)
- 2 ディスク(記録媒体)
- 21 シリンダ
- 22 トラック
- 3 磁気ディスク装置(外部記憶装置)
- 31 マイクロプロセッサ
- 32 ハードディスクコントローラ
- 33 メモリ
- 34 温度センサ
- 35 ヘッド

【図2】

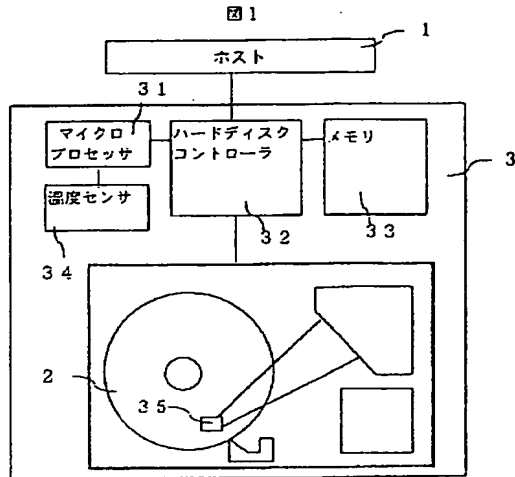


【図3】

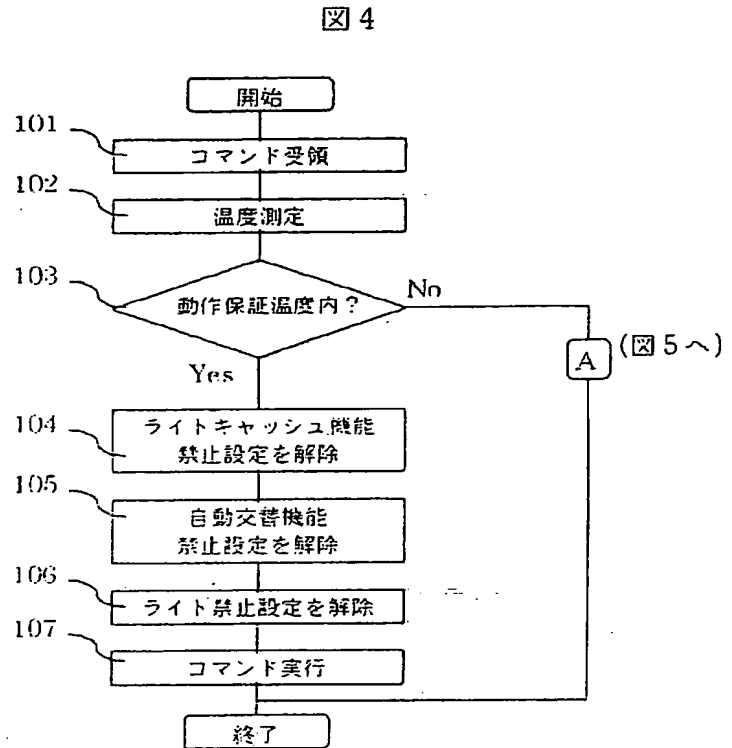
再ライト管理テーブル

動作保証温度外でエラーしたアドレス		
シリンダ No.	ヘッド No.	セクタ No.
10	0	10
100	1	15
.	.	.
.	.	.

【図1】

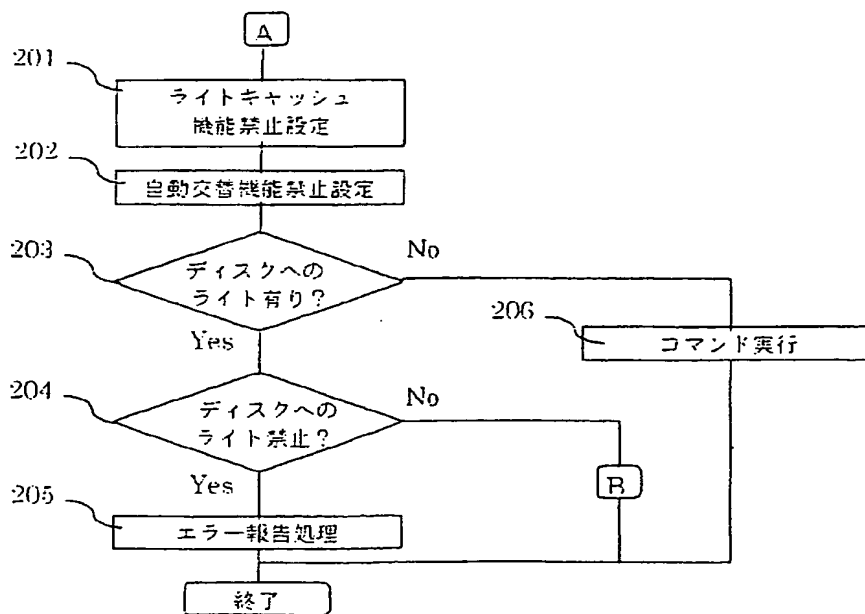


【図4】



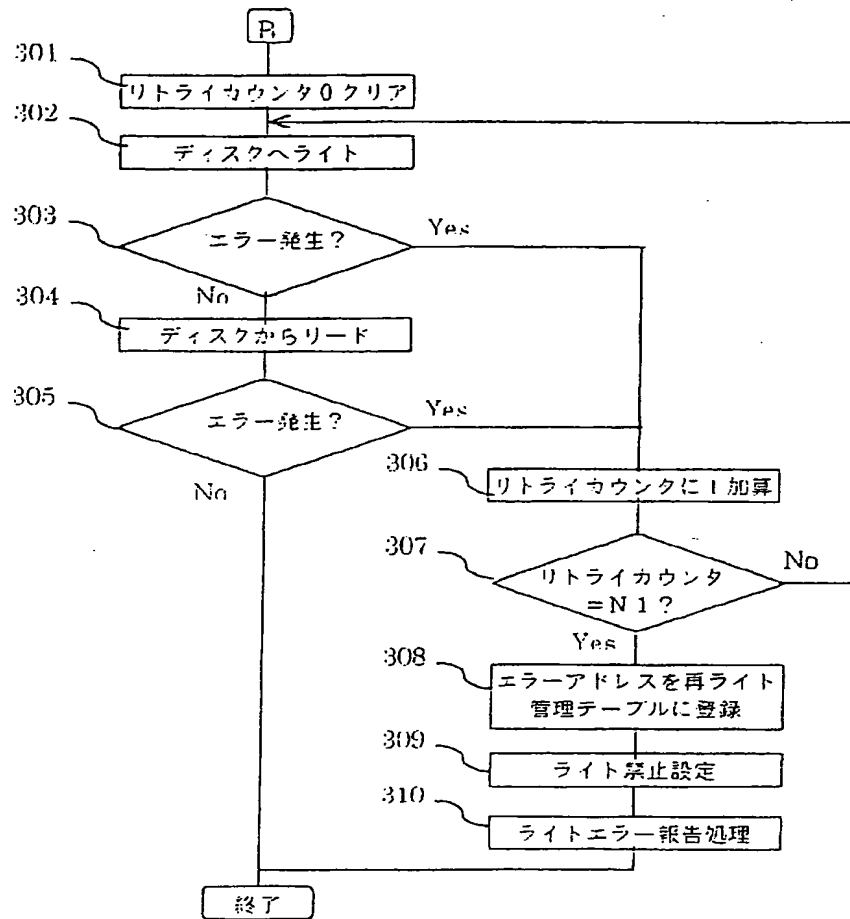
【図5】

図5



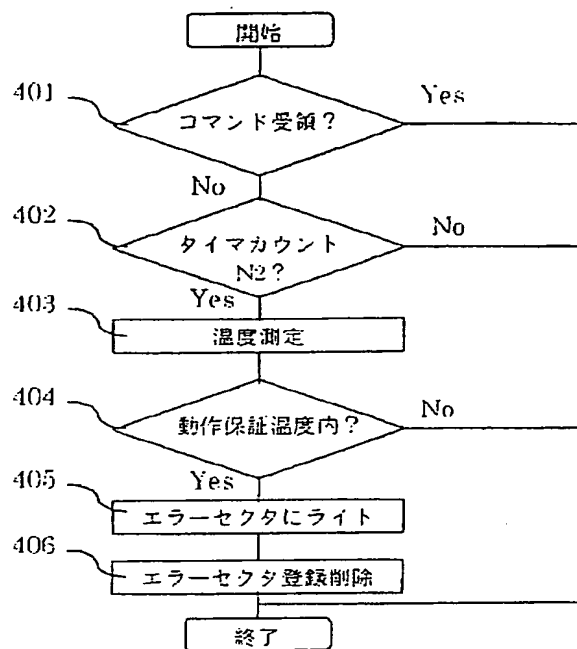
【図6】

図6



【図 7】

図 7



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 1 1 B 20/18

20/10

33/14

識別記号

5 7 6

5 0 1

F I

G 1 1 B 20/18

20/10

33/14

テ-マコ-ト (参考)

5 7 2 F

5 7 6 A

C

5 0 1 D